

Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Pelat Nomor Kendaraan Mobil Menggunakan Metode *Haar Cascade* Dan Optical Character Recognition

Image Processing For Car Number Plate Identification Using Haar Cascade And Optical Character Recognition Methods

Moh. Ichsan Maulana¹, M Nishom², Dwi Intan Af'idah³

^{1,2,3}Politeknik Harapan Bersama Tegal

Ichs4nm4ulana@gmail.com¹, nishom@poltektegal.ac.id², dwiintanafidah@poltektegal.ac.id³

Submitted: 23 Mei 2022, Revised: 09 Juni 2022, Accepted: 17 Juni 2022

Abstrak – citra merupakan bentuk informasi yang diperlukan manusia selain teks, suara dan video. Informasi yang terkandung dalam sebuah citra di interpresentasikan berbeda-beda oleh manusia satu dengan lainnya. Metode *Haar Cascade* sebuah teknik dalam mengidentifikasi suatu objek dengan menggunakan data training berupa citra, terdapat dua dataset yaitu positif dan negatif. *Optical character recognition* merupakan teknik pengidentifikasian karakter terhadap objek dan hasil dari identifikasi tersebut akan berupa teks. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan pencatatan Kendaraan dan meningkatkan keamanan dalam sebuah tempat parkir. Hasil dari penelitian ini berupa website yang dapat melakukan identifikasi pelat nomor Kendaraan mobil, sistem ini nantinya dapat memudahkan dalam pencatatan kendaraan dalam tempat parkir. Setelah website ini di buat dan dilakukan pengujian menggunakan data uji mendapatkan tingkat keberhasilan 97% menunjukkan metode yang di gunakan dapat melakukan identifikasi dengan baik.

Kata Kunci: citra, *Haar Cascade*, *optical character recognition*, website, identifikasi

Abstract – Image is a form of information needed by humans in addition to text, sound and video. The information contained in an image is interpreted differently by humans from one another. The *Haar Cascade* method is a technique for identifying an object using training data in the form of images, there are two datasets, namely positive and negatif. *Optical character recognition* is a technique for identifying characters against objects and the results of the identification will be in the form of text. This study aims to facilitate vehicle registration and improve security in a parking lot. The results of this study are in the form of a website that can identify car number plates, this system can later facilitate the recording of vehicles in the parking lot. After this website was created and tested using test data, it got a 97% success rate indicating the method used can identify well.

Keywords: image, *Haar Cascade*, *optical character recognition*, website, identification

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi komputer yang begitu pesat mengharuskan untuk memanfaatkan teknologi tersebut[1]. Salah satu teknologi pengolahan citra (*computer vision*) yang dapat mengenali identitas seseorang atau informasi dari sebuah objek[2]. Berdasarkan data

dari badan pusat statistik (BPS) jumlah kendaraan mengalami kenaikan di tiap tahun. Kendaraan mobil merupakan sebuah sarana transportasi yang banyak digunakan di Indonesia, identitas sebuah kendaraan adalah TNKB yang dikeluarkan oleh lembaga terkait sebagai tanda pengenal untuk membedakan kendaraan satu dengan kendaraan lain[3]. Nomor seri pada setiap pelat nomor kendaraan berbeda di setiap wilayah di Indonesia yang disesuaikan dan dibagi berdasarkan provinsi yang terdaftar dalam wilayah Indonesia[4].

Tempat parkir merupakan pemberhentian kendaraan dalam waktu yang tidak lama atau bersifat sementara[3], dengan tingginya pengguna kendaraan memungkinkan tempat parkir menjadi ramai di suatu instansi maupun obyek wisata maka akan terjadi antrian pada loket masuk parkir. Identifikasi pelat nomor kendaraan merupakan salah satu upaya memanfaatkan teknologi tersebut. Mengidentifikasi citra pelat nomor kendaraan dengan keluaran berupa *text*, proses identifikasi citra pelat nomor kendaraan dengan cara dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian depan berupa huruf sedangkan bagian tengah berupa angka dan pada bagian belakang berupa huruf, dari pembagian tersebut dikelompokkan sehingga bagian depan dan belakang tidak akan mengeluarkan hasil berupa angka sebaliknya dengan area tengah tidak akan mengeluarkan hasil huruf sehingga memperkecil tingkat kesalahan dalam pembacaan karakter tersebut karena sudah memiliki batasan area itu sendiri.

Saat ini sebagian besar sistem parkir yang telah diterapkan di Indonesia adalah sistem parkir manual dimana pencatatan nomor polisi pada pelat nomor kendaraan dilakukan dengan cara memasukkan nomor polisi tersebut ke dalam komputer yang kemudian diproses untuk dicetak dan dihitung waktu parkirnya, apabila jumlah kendaraan yang melewati loket parkir sedang banyak akan dipastikan terjadi penumpukan kendaraan di loket parkir, sehingga kecepatan pelayanan loket tergantung pada kecepatan petugas dalam membaca dan menginputkan data identitas kendaraan ke sistem.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Michael, Tanoto, Frenky, Wibowo, Eric, Lutan, Frenky, Dharma, Abdi pada tahun 2019[5], dengan judul pengenalan plat kendaraan bermotor dengan menggunakan metode *template matching dan deep belief network*. Dalam penelitian ini melakukan pengenalan pelat nomor kendaraan menggunakan *template matching dan deep belief network* dengan tingkat keberhasilan mengenali pelat nomor kendaraan dengan presentase keberhasilan sebesar 80% dari 20 kali pengujian.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Swastika, Windra, Sakti, Ekky, Rino, Fajar, Subianto, Mochamad, pada tahun 2020[6], dengan judul rekonstruksi citra kendaraan menggunakan *srcnn* untuk peningkatan akurasi pengenalan pelat nomor kendaraan. Pada penelitian ini metode yang digunakan *srcnn* untuk meningkatkan akurasi pengenalan pelat nomor. Teknik super resolution menggunakan metode *srcnn* terbukti dapat meningkatkan nilai akurasi pengenalan pelat nomor kendaraan sebesar 16,9% untuk pengenalan menggunakan *tesseract ocr* 13,8%.

Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhansyah, Dimas, Setyawan, Kurniawardhan, Arrie pada tahun 2019[7], yang berjudul Penelitian Deteksi Pelat Nomor Kendaraan : Kajian Pustaka, pada penelitian ini menggunakan metode *image processing dan deep learning*, metode menggunakan *image processing* masih kurang memuaskan, meskipun ada satu penelitian berhasil mencapai akurasi di atas nilai 90%, tetapi metode *deep learning* lebih baik dengan akurasi yang dihasilkan memiliki nilai di atas 90%.

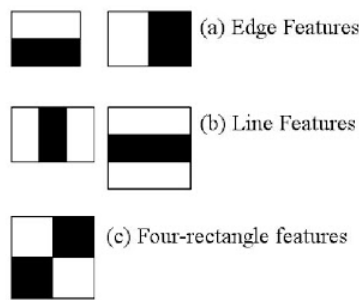
Penelitian ini memiliki objek yang berbeda dari penelitian sebelumnya dan pada penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu deteksi masker dan papan rambu-rambu lalu lintas penunjuk arah. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dua metode *haar cascade* dalam mengidentifikasi pelat nomor kendaraan dan *optical character recognition* dalam pengenalan karakter pada sebuah pelat nomor kendaraan. Identifikasi pelat nomor kendaraan mobil untuk sistem parkir guna pencatatan kendaraan dan meningkatkan keamanan pada tempat parkir. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah website diharapkan dapat

memudahkan dalam pencatatan kendaraan mobil dan meningkatkan keamanan pada tempat parkir.

2. Metode Penelitian

2.1. Metode Haar Cascade Classifier

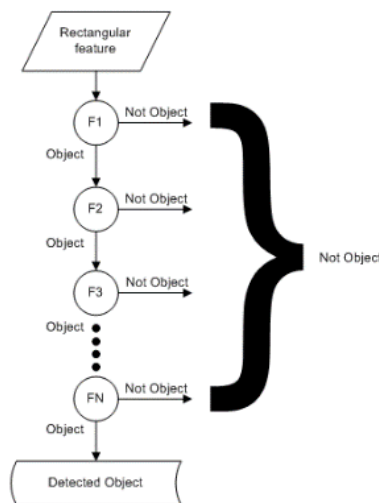
Haar cascade classifier merupakan metode untuk melakukan deteksi objek menggunakan pengklasifikasi cascade berbasis fitur haar, metode deteksi objek efektif yang diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones dalam makalah mereka, "deteksi objek cepat menggunakan cascade yang didorong dari fitur sederhana" pada tahun 2001[8]. Ini adalah pendekatan berbasis pembelajaran mesin yang di mana fungsi cascade dilatih dari banyak gambar positif(objek) dan negatif(bukan objek masih berkaitan), ini kemudian digunakan untuk mendeteksi objek dalam gambar lain[9]. Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasi yang sangat cepat, karena hanya bergantung pada jumlah piksel dalam sebuah persegi bukan pada setiap nilai piksel dari sebuah gambar. Metode ini merupakan metode yang menggunakan statistikal model (classifier). Pendekatan untuk mendeteksi objek dalam gambar menggabungkan empat kunci utama yaitu haar like feature, integral image, adaboost learning dan cascade classifier[8].



Gambar 1. Haar like feature

$$f(x) = \text{SumBlack Rectangle} - \text{SumWhite Rectangle}$$

Haar feature adalah fitur yang didasari pada wavelet haar. Wavelet haar adalah gelombang tunggal bujur sangkar (satu interval tinggi dan satu interval rendah). Untuk dua dimensi, satu terang dan satu gelap. Selanjutnya kombinasi-kombinasi kotak yang digunakan untuk pendeteksian objek visual yang lebih baik[8]. Haar feature ditentukan dengan mengurangi nilai rata-rata piksel pada daerah yang gelap dari nilai rata-rata piksel pada daerah yang terang. Jika nilai perbedaannya diatas nilai threshold, maka dapat dipastikan bahwa haar feature tersebut ada[10].

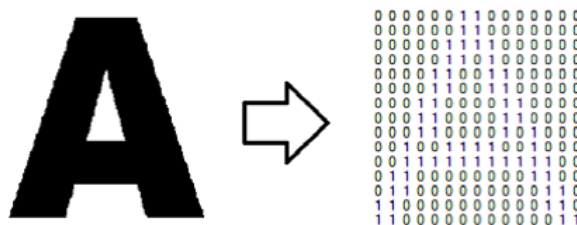


Gambar 4. *Cascade classifier*

Pengklasifikasi *cascade* adalah langkah penghitungan berulang kali nilai fitur *haar* untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Gambar 4 menunjukkan alur kerja dari pengklasifikasi *cascade*. Pada tahap klasifikasi 1, setiap sub-citra akan diklasifikasikan dengan ciri, jika hasilnya tidak memenuhi standar maka hasilnya akan ditolak. Pada klasifikasi tahap 2, setiap sub-citra akan direklasifikasi. Jika ambang batas yang diperlukan diperoleh, tahap filter berikutnya (tahap klasifikasi 3) dimasukkan. Sampai sub-gambar yang lewat dikurangi menjadi mendekati gambar dalam sampel yang telah diuji[11].

2.2. Metode Optical Character Recognition

Optical Character Recognition adalah algoritma proses konversi gambar huruf menjadi karakter ASCII(American Standard Code For Information Interchange) yang di kenali oleh komputer. Gambar huruf yang dimaksud dapat berupa hasil scan dokumen, hasil foto dan lain-lain[12]. OCR sebuah teknik pengenalan karakter yang merupakan salah satu dari pengenalan pola, dengan cara kerja seperti otak manusia yang dapat mengenali pola setelah mendapatkan pelatihan dari data latih terlebih dahulu. OCR memiliki arti luas salah satu cabang dari *artificial intelligence* dan *computer vision*. OCR adalah sebuah aplikasi di dalam komputer yang digunakan untuk melakukan identifikasi citra huruf atau angka untuk dikonversi ke dalam bentuk file teks. Sistem pengidentifikasian huruf atau angka ini dapat meningkatkan kemampuan dan kecerdasan komputer[13].



Gambar 5. Optical character recognition

Menggunakan metode *haar cascade* dalam penelitian tentang identifikasi baik dalam melakukan deteksi objek, dikarenakan dalam pembuatan model *haar* sangat memperhatikan dataset yang akan di *training* dengan dua jenis dataset yaitu positif(objek) dan negatif(selain objek yang masih berkaitan), selain itu juga metode *haar cascade* sangat mudah dalam implementasi hanya butuh satu baris untuk memanggil model *haar cascade*. Metode *optical character recognition* dalam penelitian ini dalam melakukan identifikasi karakter baik dan mudah dalam implementasi, selain itu juga nilai akurasi yang di dapat tergolong baik.

Bentuk dan metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempat parkir pada instansi metode penelitian yang penulis gunakan adalah *haar cascade* dan *optical character recognition*. Tujuan menggunakan metode ini yaitu untuk identifikasi dan pembacaan karakter pelat nomor kendaraan pada tempat parkir dengan menggabungkan prinsip, praktik, dan prosedur yang diperlukan agar penelitian yang dihasilkan memiliki tingkat keberhasilan dan kepuasan baik bagi pengguna dengan tahapan yang digunakan pada penelitian ini.

2.3. Teknik pengumpulan data

Metode pengumpulan *dataset* di dapat PT. Delameta Bilano dan area kampus dari yang digunakan dalam penelitian adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti berupa *image* pelat kendaraan mobil. Penulis melakukan observasi dan wawancara secara langsung untuk mendapatkan data sesuai dengan kondisi. Wawancara yang dilakukan wawancara dengan orang terkait di bidangnya. Dari wawancara di harapkan mendapatkan data dari peneliti sebelumnya. Observasi dilakukan secara langsung di lapangan sehingga mendapatkan data yang lebih akurat dan keterangan yang cukup jelas. Dalam pembuatan model untuk identifikasi dibutuhkan dataset berupa *image* yaitu di bagi menjadi dua

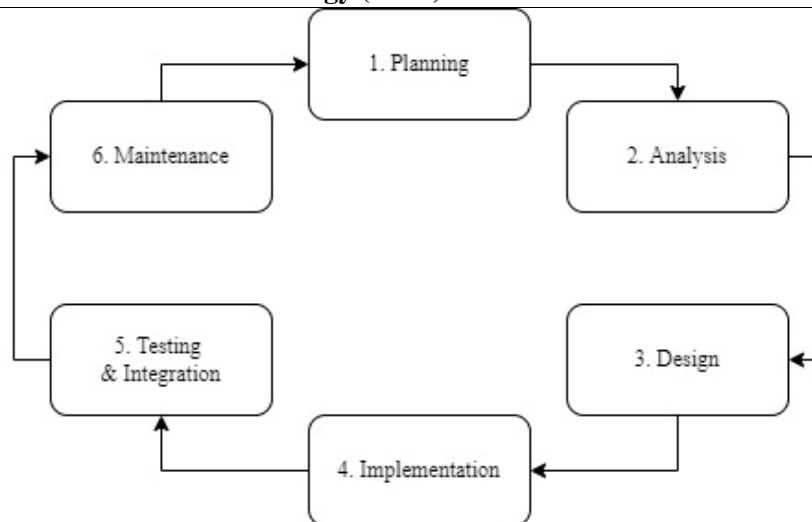
yaitu dataset positif dan negatif, dataset positif meliputi objek pelat nomor kendaraan sedangkan dataset negatif bukan objek pelat nomor yang masih berkaitan, dataset yang digunakan dalam pembuatan model yaitu 200 positif dan 520 negatif, hasil dari pembuatan model *haar cascade* berupa file xml.

Table 1. dataset positif dan negatif

Dataset positif	Dataset negatif
	
	
	
	
	

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel tunggal yaitu implementasi metode *haar cascade* dan *optical character recognition* pada identifikasi pelat nomor kendaraan mobil. Adapun aspek penelitian meliputi fitur-fitur website yang dibutuhkan pada identifikasi pelat nomor yaitu pengenalan objek, pembacaan karakter pada pelat nomor kendaraan.

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak komputer. Fungsi dari SDLC yaitu mengakomodir kebutuhan pengguna yang berkaitan dengan sistem yang akan dikembangkan. Kebutuhan pengembangan sistem dapat berupa perubahan atau menciptakan sebuah aplikasi baru apakah secara modular maupun dengan proses instalasi baru. Selain hal tersebut melalui SDLC pengembang dapat memperkirakan umur sebuah perangkat lunak computer yang telah diciptakan maupun yang sudah digunakan[14]. SDLC merupakan tahapan-tahapan pekerjaan yang dilakukan oleh seorang analis sistem dan *programmer* dalam menciptakan sebuah sistem informasi. Penelitian ini menggunakan metode *sdlc* yaitu untuk pengembangan sistem perangkat lunak, yang memiliki tahapan yaitu *planning, analysis, design, implementation, testing & integration, maintenance*[15].

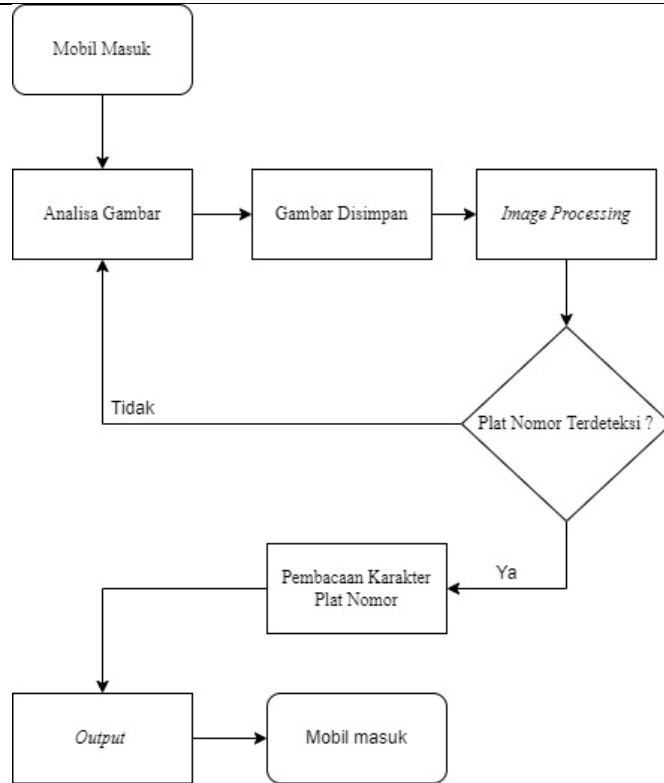


Gambar 6. Tahapan penelitian

Tahapan penelitian yang ditunjukkan pada gambar 1, ini menggunakan sdlc dengan tahapan awal penelitian melakukan identifikasi masalah yang terjadi pada tempat parkir dengan melakukan wawancara dan survei langsung. Tahap selanjutnya mengidentifikasi objek dari solusi permasalahan pada tahap ini ditentukan solusi yang dapat mengatasi permasalahan yang ditemukan sebelumnya, tahap ketiga desain dan implementasi ke dalam website pengembangan pada tahap ini dilakukan desain rancangan perangkat lunak menggunakan *unified modelling language* berupa arsitektur website, *use case*, *sequence diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*, tahap ini melakukan desain rancangan perangkat lunak yang selanjutnya *coding* untuk implementasikan desain yang telah dibuat. Pada tahap selanjutnya melakukan pengujian sistem dengan kesesuaian dengan rencana awal pada tahap identifikasi masalah. Pada tahap maintenance yaitu dilakukan pengembangan jika masih ditemukan *error* atau *bug* pada perangkat lunak.

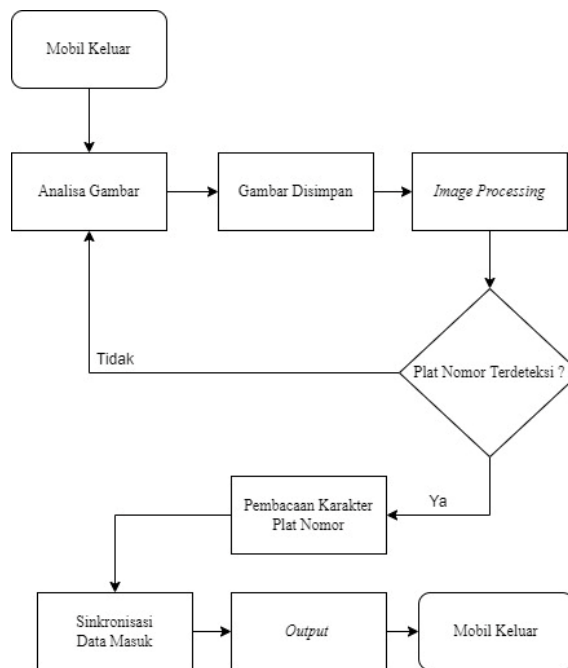
2.4. Pemodelan Perangkat Lunak

Pemodelan perangkat lunak untuk melakukan implementasi identifikasi pelat nomor kendaraan dengan menggunakan *unified modelling language* yang dimulai dari *flowchart*, *use case diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*[15]. Pemodelan yang dibuat direncanakan terlebih dahulu untuk mempertimbangkan mengenai sistem yang akan dibuat agar sesuai, sehingga dapat memberikan kepuasan bagi pengguna terhadap sistem yang direncanakan sesuai kebutuhan. Pemodelan perangkat lunak *website* identifikasi pelat nomor kendaraan dengan menerapkan metode *haar cascade* dan *optical character recognition* dari rencana awal pembuatan perangkat lunak agar nantinya sesuai dengan rencana awal, maka diperlukan rancangan pemodelan yang dapat menjadi titik awal perancangan menyesuaikan dengan tempat parkir.



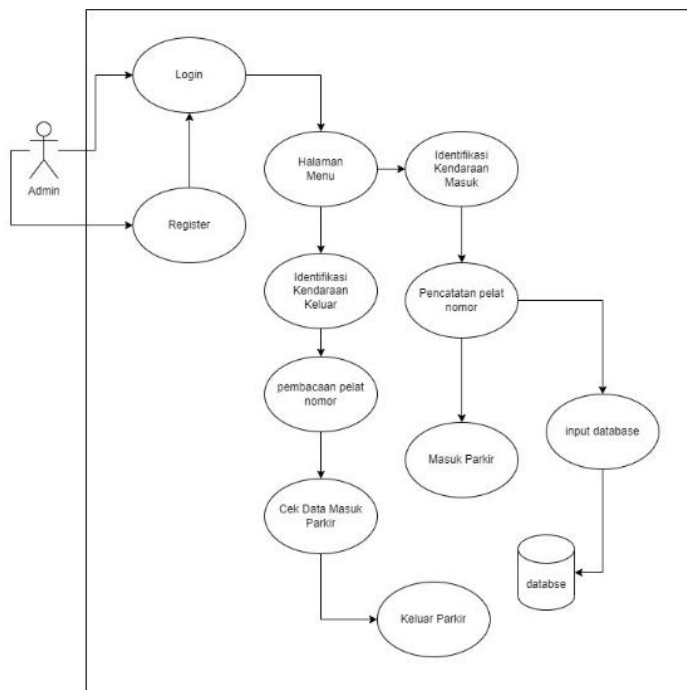
Gambar 7. Flowchart masuk

Pada gambar 7, di tunjukan sebuah proses kerja sistem yaitu kendaraan memasuki loket parkir, kemudian di lakukan identifikasi pelat nomor jika terdeteksi maka akan di lanjut pembacaan karakter pelat nomor,jika tidak terdeteksi maka kembali di lakukan identifikasi kembali, kemudian hasil dari pembacaan karakter di tampilkan pada website dan disimpan kedalam database, kendaraan dapat memasuki parkir.



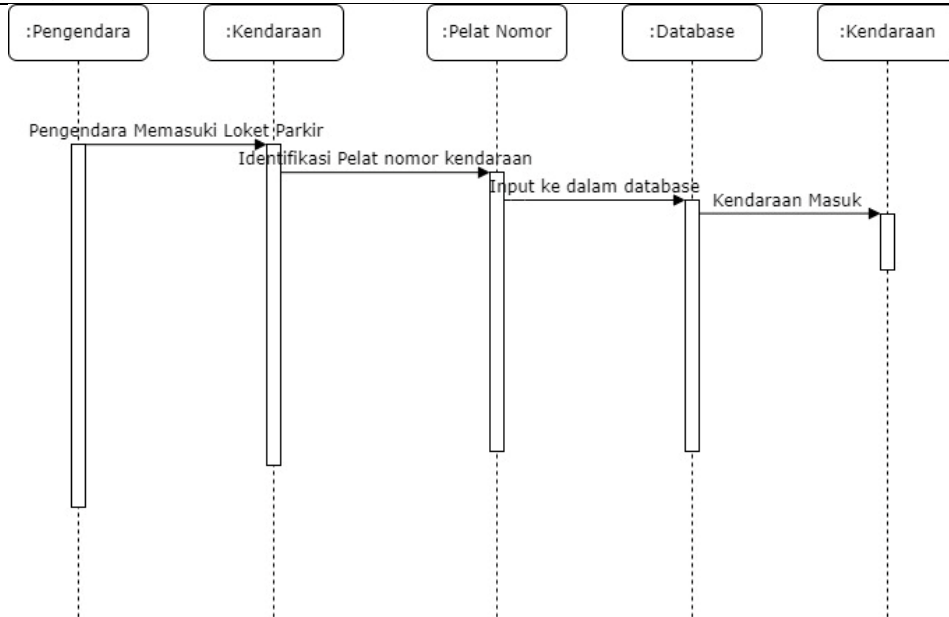
Gambar 8. Flowchart keluar

Pada gambar 8, ditunjukkan sebuah kerja sistem yaitu kendaraan keluar dari parkir pada loket akan diidentifikasi pelat nomor jika terdeteksi maka akan di lanjut pembacaan karakter pelat nomor, jika tidak terdeteksi maka kembali di lakukan identifikasi kembali, kemudian hasil dari pembacaan karakter di tampilkan pada website dan sinkronisasi data saat masuk, kendaraan dapat keluar jika data sinkron.



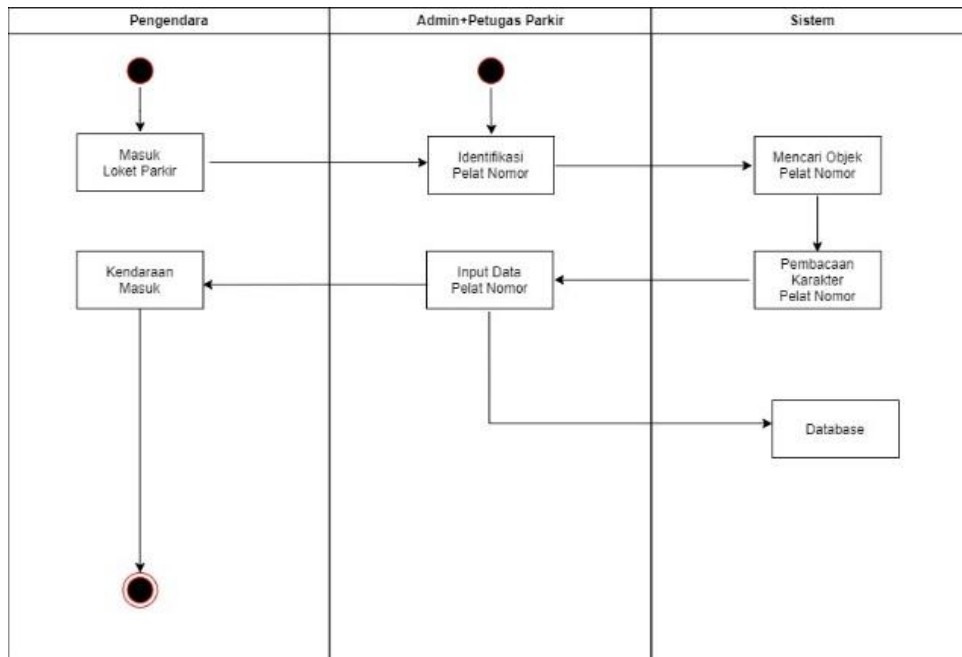
Gambar 9. Use case diagram

Use case diagram yang ditunjukkan pada gambar 9, pada website identifikasi pelat nomor kendaraan admin dapat mengakses website melalui browser dengan melakukan login jika sudah mendaftar, jika belum admin perlu melakukan register kemudian login. Menu pada website identifikasi pelat nomor terdapat dua menu, menu pertama masuk parkir dan menu kedua keluar parkir, pada menu masuk admin dapat melakukan identifikasi pelat nomor dan melakukan input data kedalam database. Kendaraan dapat masuk parkir setelah data dimasukan kedalam sistem pada menu keluar parkir admin dapat melakukan identifikasi pelat nomor untuk keluar parkir, kemudian sistem akan melakukan pencocokan data masuk. Kendaraan dapat keluar jika hasil identifikasi cocok dengan data masuk.



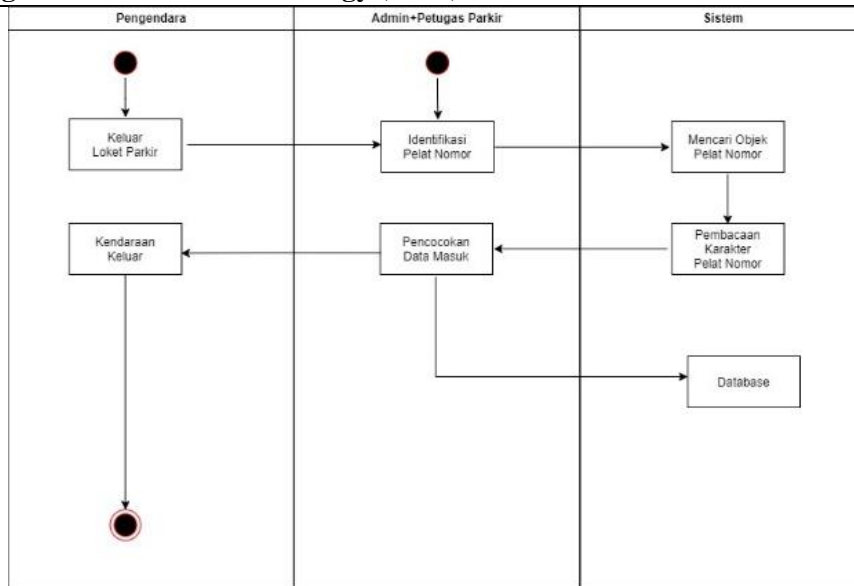
Gambar 10. Sequence diagram masuk

Pada gambar 10, dijelaskan bahwa Pengendara memasuki loket parkir untuk identifikasi pelat nomor agar dapat masuk parkir, kendaraan di identifikasi pelat nomor setelah selesai data akan di masukan ke dalam database, selanjutnya pengendara dapat masuk ke parkir.



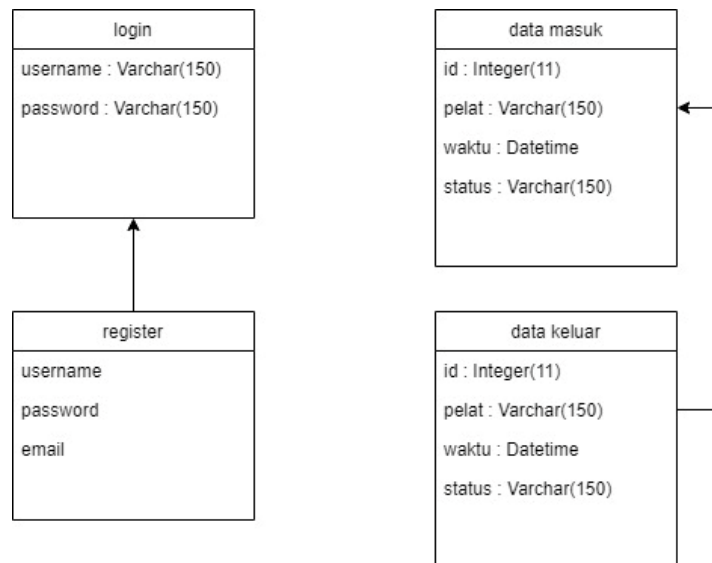
Gambar 11. Activity diagram masuk

Pada gambar 11, di jelaskan bahwa Penendara memasuki loket parkir, admin melakukan identifikasi pelat nomor melalui website kemudian sistem akan melakukan pendeteksian objek pelat nomor dan pembacaan karakter pelat nomor, setelah itu admin akan menginput data ke dalam database, kendaraan dapat masuk setelah data tersimpan.



Gambar 12. Activity diagram keluar

Pada gambar 12, dijelaskan bahwa Pengendara keluar menuju loket parkir, admin melakukan identifikasi pelat nomor melalui website, lalu sistem akan melakukan pendeteksian objek pelat nomor dan pembacaan karakter pelat nomor, admin akan melakukan pencocokan data dengan data masuk parkir, sistem akan melakukan pencarian data masuk, pengendara dapat keluar jika hasil identifikasi pelat nomor saat akan keluar cocok dengan data saat masuk.



Gambar 13. Class diagram

Pada gambar 13, dijelaskan Hubungan entitas di tunjukan pada gambar 8, tabel-tabel pada diagram hubungan entitas sistem identifikasi pelat nomor di atas menunjukkan adanya relasi data keluar dan data masuk secara *one to one*

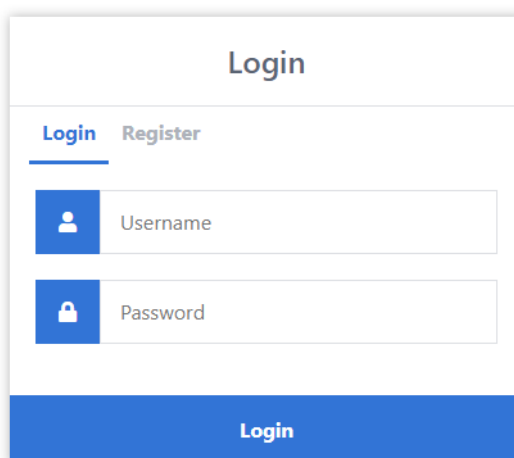
3. Hasil dan Pembahasan

Langkah awal penelitian dengan melakukan identifikasi masalah dan motivasi menggunakan tahapan pada metode penelitian *haar cascade* dan optical character recognition yang diselaraskan dengan metode pengembangan perangkat lunak menggunakan sdlc yaitu tahap planning (perencanaan) tahap tersebut digunakan dalam mengidentifikasi masalah yang terjadi pada objek penelitian agar dapat mengetahui apa saja kebutuhan di lapangan dan kebutuhan perangkat lunak

yang akan digunakan untuk mendapatkan masukan dan saran dari pengguna parkir serta data yang diperlukan untuk pengembangan perangkat lunak. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung terhadap objek penelitian[4][6][15], melakukan wawancara kepada pengguna parkir, dan melakukan studi dokumentasi.

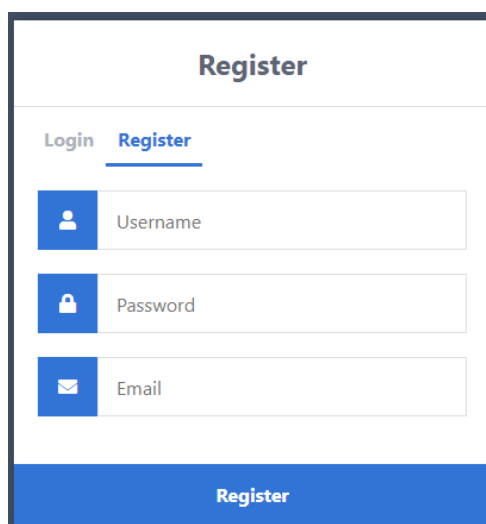
Adapun yang menjadi kebutuhan petugas parkir pada sistem identifikasi pelat nomor berupa desain website harus bisa menampilkan informasi secara jelas dan mudah di gunakan oleh petugas parkir, informasi yang ditampilkan dalam website harus lebih interaktif, petugas parkir yang ingin melakukan identifikasi harus melakukan login terlebih dahulu agar dapat melanjutkan ke tahap identifikasi pelat nomor dan pembacaan karakter pelat nomor saat masuk parkir, setiap data yang telah teridentifikasi dapat disimpan ke dalam database, yang nantinya akan di cocokkan saat identifikasi keluar parkir.

Hasil dari penelitian ini berupa website yang dapat melakukan identifikasi pelat nomor kendaraan dengan tujuan agar dapat melakukan pencatatan kendaraan yang keluar dan masuk di instansi dan meningkatkan dari sisi keamanan.



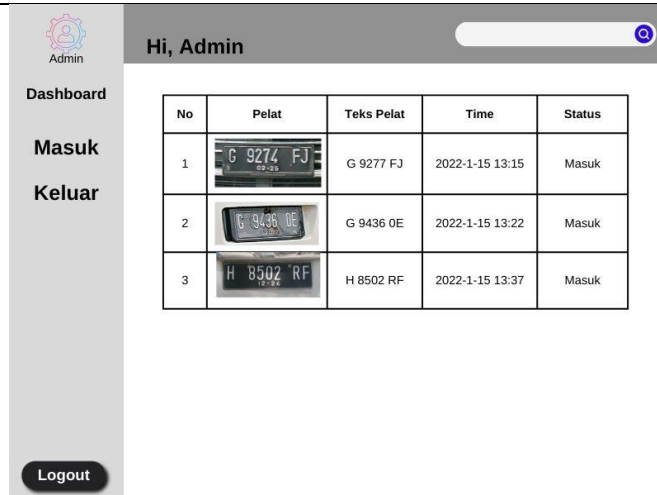
Gambar 14. Halaman login

Pada gambar 14 di atas, di tunjukan halaman login admin atau petugas parkir pada website identifikasi pelat nomor yang berisi username dan password.



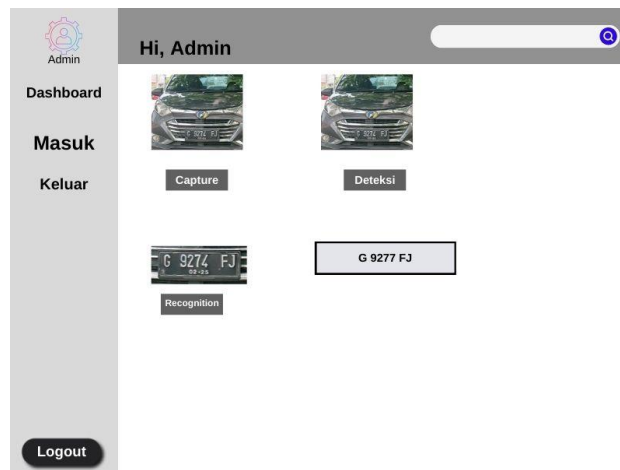
Gambar 15. Halaman register

Pada gambar 15 di atas, di tunjukan halaman register admin atau petugas parkir pada website identifikasi pelat nomor yang berisi username, password dan email.



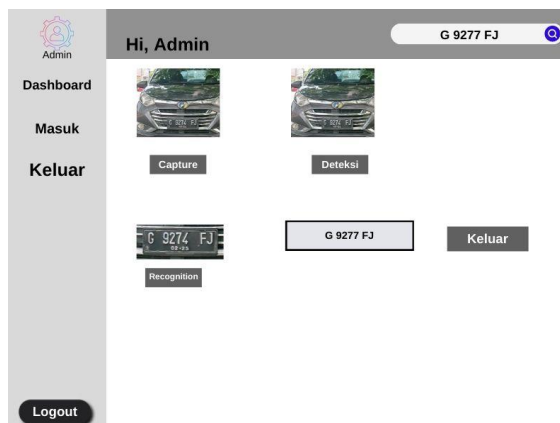
Gambar 16. Halaman Dashboard

Pada gambar 16, ditunjukkan halaman dashboard admin yang memuat informasi pada sebuah tabel yang berisi data bentuk gambar, text pelat, time dan status.



Gambar 17. Halaman masuk

Pada gambar 17, ditunjukkan halaman masuk yang berisi frame kamera button capture, yang selanjutnya akan di lakukan deteksi pelat jika pelat terdeteksi maka langkah selanjutnya di lakukan pembacaan karakter pelat nomor yang akan di konversi dalam bentuk teks dan disimpan ke dalam database.



Gambar 18. Halaman keluar














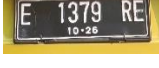
Pada gambar 18, ditunjukkan halaman keluar yang berisi frame kamera button capture, yang selanjutnya akan di lakukan deteksi pelat jika pelat terdeteksi maka langkah selanjutnya di

lakukan pembacaan karakter pelat nomor yang akan di konversi dalam bentuk teks dan di lakukan pencocokan dengan data masuk, kemudian data akan berubah status menjadi keluar pada tabel di halaman dashboard.

3.1. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan semua fungsi website dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan. Website akan diuji menggunakan metode black box dan white box testing. Setelah proses pengujian sistem selesai dan sudah tidak ditemukan galat, selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap proses deteksi pelat nomor dengan metode *haar cascade* dan pembacaan karakter pada pelat nomor dengan metode *optical character recognition* sehingga dapat diketahui pelat nomornya.

Tabel 1. Pengujian *Haar Cascade* dan *Optical Character Recognition*.

No	Capture	Deteksi pelat	Deteksi Karakter	Presentase
1			G 9277 FJ	85,71%
2			G 9436 0E	85,71%
3			H 8502 RF	100%
4			G 7432 E	83,33%
5			6 9260 HE	85,71%
6			G 1175 P0	71,43%
7			E 1B79 RE	85,71%

8			B 2073 KBN	87,50%
9			691390E	71,43%
10			G7075EE	71,43%

Berdasarkan pengujian metode *haar cascade* dan optical character recognition yang dilakukan pada tabel 1, dilakukan pengujian terhadap objek kendaraan mobil untuk identifikasi pelat nomor dan karakter pada pelat, sesuai dengan ketentuan yaitu jarak antara objek dengan kamera. Pengujian yang dilakukan dengan melakukan capture dan diidentifikasi pelat nomor dari data testing sejumlah 10 gambar yang telah disediakan sebelumnya dengan tingkat kesuksesan pengujian 82,80%. Data sampel berhasil ditangani oleh website saat dilakukan pengujian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan menerapkan dua metode yaitu *haar cascade* untuk pendeteksian objek pelat nomor dan optical character recognition untuk melakukan pembacaan karakter pelat nomor. Hasil dari penelitian ini dalam mendeteksi pelat nomor dan pembacaan karakter mendapat persentase dari data testing dengan rata-rata keberhasilan 82,80%. Dengan hasil akurasi yang di dapat dari dua metode tersebut cukup baik dalam melakukan identifikasi dan cukup cepat dalam pembacaan karakter pada pelat nomor penelitian yang telah dilakukan masih memiliki kekurangan pada *segmentasi* karakter dan user interface untuk penelitian selanjutnya masih perlu perbaikan.

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya dalam meningkatkan akurasi pada pembacaan karakter dan user interface serta fitur backup data ke dalam bentuk excel maupun pdf.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada politeknik harapan bersama tegal, para dosen pembimbing dan para mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama penelitian ini dilakukan sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini, terimakasih juga untuk bumigora information technology(BITE) yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk publikasi.

Referensi

- [1] W. A. Putra, R. Maulana, and F. Utamingrum, "Implementasi Sistem Otomatisasi Pintu Dengan Face Recognition Menggunakan Metode Haar-Cascade Dan Local Binary Pattern Pada Raspberry Pi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 12, pp. 6997–7006, 2018.
- [2] N. Dwi Cahyo, "Pengenalan Nomor Plat Kendaraan dengan Metode Optical Character Recognition," *Ubiquitous Comput. its Appl. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 75–84, 2019.
- [3] W. Sugeng, R. Korio U, and M. Tegar, "Identifikasi Plat Nomor Kendaraan dengan Metode Optical Character Recognition Menggunakan Raspberry Pi," *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/ji>
- [4] R. . P. P. E. . S. A. F. Efendi, "Aplikasi Pembacaan Plat Nomor Kendaraan menggunakan Optical Character Recognition (OCR)," 2017. Accessed: Dec. 24, 2021. [Online]. Available: http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_913070144268.pdf
- [5] M. Michael, F. Tanoto, E. Wibowo, F. Lutan, and A. Dharma, "Pengenalan Plat Kendaraan Bermotor dengan Menggunakan Metode Template Matching dan Deep Belief Network," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 19, no. 1, pp. 27–36, 2019, doi: 10.30812/matrik.v19i1.475.
- [6] W. Swastika, E. R. F. Sakti, and M. Subianto, "Vehicle images reconstruction using SRCNN for improving the recognition accuracy of vehicle license plate number," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 8, no. 4, pp. 304–310, 2020, doi: 10.14710/jtsiskom.2020.13726.
- [7] D. S. Ramadhansyah and A. Kurniawardhan, "Penelitian Deteksi Pelat Nomor Kendaraan : Kajian Pustaka," *J. Autom.*, vol. 2, no. 1, p. 5, 2019.
- [8] F. Luthfillah Ahmad, A. Nugroho, and dan Alfa Faridh Suni, "Deteksi Pemakai Masker Menggunakan Metode Haar Cascade Sebagai Pencegahan COVID 19," *Edu Elektr. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 13–18, 2021.
- [9] G. Aprilian Anarki, K. Auliasari, and M. Orisa, "Penerapan Metode Haar Cascade Pada Aplikasi Deteksi Masker," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 179–186, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3214.
- [10] S. Chau, J. Banjarnahor, D. Irfansyah, S. Kumala, and J. Banjarnahor, "Analysis of Face Pattern Detection Using the Haar-Like Feature Method," *J. Inf. Technol. Educ. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 70–76, 2019, doi: 10.31289/jite.v2i2.2133.
- [11] S. Abidin, "Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 15, no. 1, p. 21, 2018, doi: 10.31963/elekterika.v15i1.2102.
- [12] A. Firdaus, M. S. Kurnia, T. Shafera, and W. I. Firdaus, "Implementasi Optical Character Recognition (OCR) Pada Masa Pandemi Covid-19," *JUPITER (Jurnal Penelit. Ilmu dan Teknol. Komputer)*, vol. 13, no. 2, pp. 188–194, 2021.
- [13] A. Sonita and Khairunnisyah, "Aplikasi Pendeteksi Obat dan Makanan Menggunakan OCR (Optical Character Recognition)," *J. Inform. UPGRIS*, vol. 4, no. 1, pp. 111–116, 2018.
- [14] P. D. . Silitonga and D. El Rezen Purba, "Implementasi System Development Life Cycle Pada Rancang Bangun Sistem," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [15] A. Widarsono and R. Adhi Saputra, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penerimaan Kas Ke Sekolah Dengan Menggunakan Metode System Development Life Cycle (Sdlc)," *J. ASET (Akuntansi Riset)*, vol. 4, no. 2, p. 843, 2017, doi: 10.17509/jaset.v4i2.8920.

